

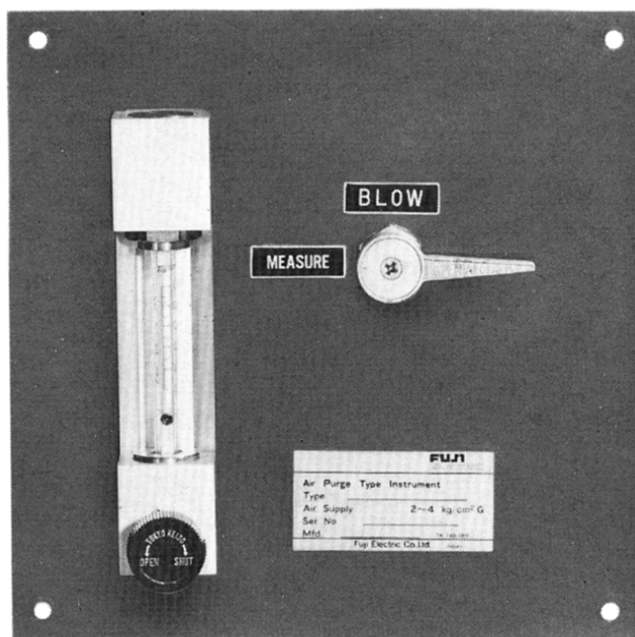


取扱説明書

エアージ式計器

エアージセット 形式 : FGS, FGT

挿入管 形式 : FGU



目 次

1. 概 要	1
2. 仕 様	2
2.1 本体仕様	2
2.2 形式の説明	3
3. 構成および機能	5
3.1 定流量弁	5
3.2 ニードル弁	5
3.3 パージメータ	5
3.4 切換えコック（コック付き仕様の場合）	5
4. 取 付 け	6
4.1 エアパージセットの取付け	6
4.2 挿入管の取付け	6
4.3 配 管	6
5. 運 転	8
5.1 運転前の準備	8
5.2 運 転	8
5.3 運転の停止	8
6. 保守・点検	9
6.1 挿入管の清掃	9
6.2 点 検	9
7. 測定原理	10
7.1 開放タンクのレベル測定	10
7.2 内圧のあるタンクのレベル測定（非腐食性液体の場合）	11
7.3 内圧のあるタンクのレベル測定（腐食性液体の場合）	11
7.4 流量測定（腐食性液体などの場合）	12
7.5 密度（比重）測定	13
8. 動作原理	14
9. 故障と修理	16
10. 外 形 図	18

注）表紙の写真は形式FGS1を示します。

1. 概 要

エアパージセットは浮遊物を含有する液体、腐食性の強い液体などのレベル測定に用いるほか、液体の流量および密度測定にも使用されます。エアパージセットより液中に挿入された挿入管に一定流量の空気を送り、気泡を吹き出させて、その背圧を圧力計もしくは差圧発信器によって測定します。

エアパージセットには、形式FGSおよびFGTの2種類があります。これらの用途は次の通りです。

形式 FGS	{	開放タンクのレベル測定 内圧のあるタンクのレベル測定
形式 FGT	{	流量測定（腐食性液体などの場合） 内圧のあるタンクのレベル測定（腐食性液体の場合） 密度（比重）測定

エアパージセットは定流量弁（3.1項）を使用しているため、1次圧および2次圧変動による流量変化は微少で、安定した測定が可能です。

2. 仕 様

2.1 本体仕様

(1) パージセット

形 式			FGS0	FGS1	FGT
仕 様					
用 途			レベル測定		レベル, 流量, 密度 (比重) 測定
測定範囲 kPa {mmH ₂ O}			0 ~ 1 … 200 {0 ~ 102 … 20400}		
定流量弁の差圧 kPa {kgf/cm ² }			40 {0.4}		
液体圧力 kPa {kgf/cm ² }			————		200 {2.04} 以下
空気消費量 ℓ/h 101.3kPa abs {1atm} 20℃にて			20 ~ 60		40 ~ 120
供給空気圧 kPa {kgf/cm ² }			250 ~ 400 {2.6~4.1}		
接続ねじ			Rc1/4		
周囲温度 °C			-10 ~ +60		
材 質	部品名称	要 部	SUS304	SUS304	SUS304
		配管接続	C3602, FCMB	C3602, FCMB	C3602, FCMB
		取付け板	SPCC	SPCC	SPCC
		切換えコック	————	C3602	————
塗装色			取付け板 マンセル7.5BG4/1.5		
外形寸法 mm (H×W×D)			200×100×198	200×200×210	200×200×258
概略質量 kg			1.8	2.2	3.8

(2) 挿入管

形 式		FGU				
仕 様						
材 質	挿 入 管	SGP	SUS304	SUS316	PVC	
	フ ラ ン ジ	SS400	SUS304	SUS316	PVC	
フランジ		可動フランジ JIS 10kgf/cm ² 25A FF				
挿入管寸法		3/8B×ℓ (ℓは指定による)				

2.2 形式の説明

形式は8桁のコードから構成されており、各項目を記号にて表現しています。各桁の記号は次に示す内容を表しています。

2.2.1 パージセット

1	2	3	4	5	6	7	8桁	
F	G	S			0	0	2	
			0					用途：開放タンクのレベル測定
			1					切換えコックなし
								切換えコック付き（運転，ブローの2方切換え）
				B				材質
								要 部 ; SUS304
								配管部品 ; C3602, FCMB
								切換えコック ; C3602
								取付け板 ; SPCC

1	2	3	4	5	6	7	8桁	
F	G	T	0		0	0	2	
				B				用途：密閉タンクのレベル測定，流量，密度（比重）測定
								材質
								要 部 ; SUS304
								配管部品 ; C3602, FCMB
								取付け板 ; SPCC

2.2.2 挿入管

1	2	3	4	5	6	7	8桁	内 容	
F	G	U					2		
			1					用途	
			2					開放タンク用（可動フランジ付き）	
								密閉タンク用（溶接フランジ付き）	
								挿入長	
				0	0			挿入部なし（負圧側用溶接フランジ付き）	
				0	1			1m	
				0	2			2m	
								1m単位	
				2	0			20m	
				Z	Z			上記以外の長さ（指定）	
								材質	
								挿入管	
								フランジ	
						E		SGP	SS400
						S		SUS304	SUS304
			*			W		SUS316	SUS316
			*			V		PVC	PVC
								注）記号Vは開放タンク用のみ	

注）＊印は非標準。

3. 構成および機能

エアパージセットは、主として次のものから構成されています。

3.1 定流量弁

減圧機構、ダイヤフラムおよび定差圧スプリングなどを内蔵しています。減圧機構および定差圧スプリングによってダイヤフラム下側の圧力（パージメータ入力圧）と上側の圧力（測定側2次圧）との差圧を一定に保ちます。

3.2 ニードル弁

パージ流量設定用の絞り弁です。

3.3 パージメータ

パージ流量指示計で、ガラステーパ管およびフロートなどからできています。

3.4 切換えコック（コック付き仕様の場合）

運転モードを切り換えるコックで、「運転」、「ブロー」の2方切換えをレバー操作で行えます。

4. 取 付 け

4.1 エアパーजセットの取付け

エアパージセットは六角穴付きボルト（M5×8）およびナットで、パネルに取り付けてください。パネル穴明け寸法は図10－1～図10－3をご参照ください。

なお、パージセットはパージメータの構造上、垂直取付けでなければなりません。傾斜取付けは避けてください。

4.2 挿入管の取付け

4.2.1 可動フランジ形

図10－4に外形図を示します。図4－1のように挿入管を測定槽に挿入し、可動フランジで固定します。測定槽への挿入長は、可動フランジに付いている固定用ボルトを緩め、調節してください。挿入管の振れ止めとして、支え金具（供給外）を取り付け、締め付けてください。

4.2.2 溶接フランジ形

図10－5に外形図を示します。挿入長はあらかじめご指定の寸法に仕上がっておりますので、そのまま測定槽へ挿入し、フランジで取り付けてください。挿入管の振れ止めとして、支え金具（供給外）を取り付け、締め付けてください。

4.3 配 管

エアパージセットおよび挿入管の接続口はRc1/4になっています。供給空気源、挿入管、および指示計への接続は、SGP1/4または外径φ10程度の銅管を使用してください。

配管内には、切り粉その他のゴミなどが入らないよう、注意してください。

測定物の性質上、挿入管内に固形物、汚物などが付着する場合には、バイパス回路を設けて、給気により吹き飛ばすことができるよう、考慮してください。

図4－1(a)に切換えコックなしの場合、図4－1(b)に切換えコック付きの場合の配管例を示します。

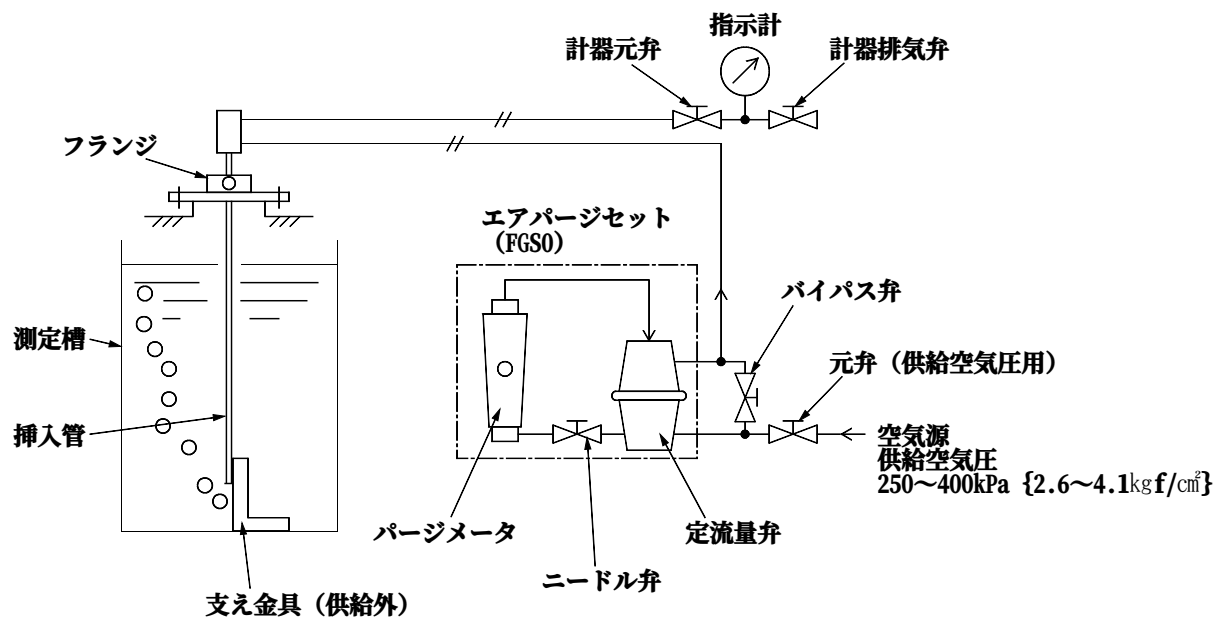


図4-1(a) 切換えコックなしの場合の配管例

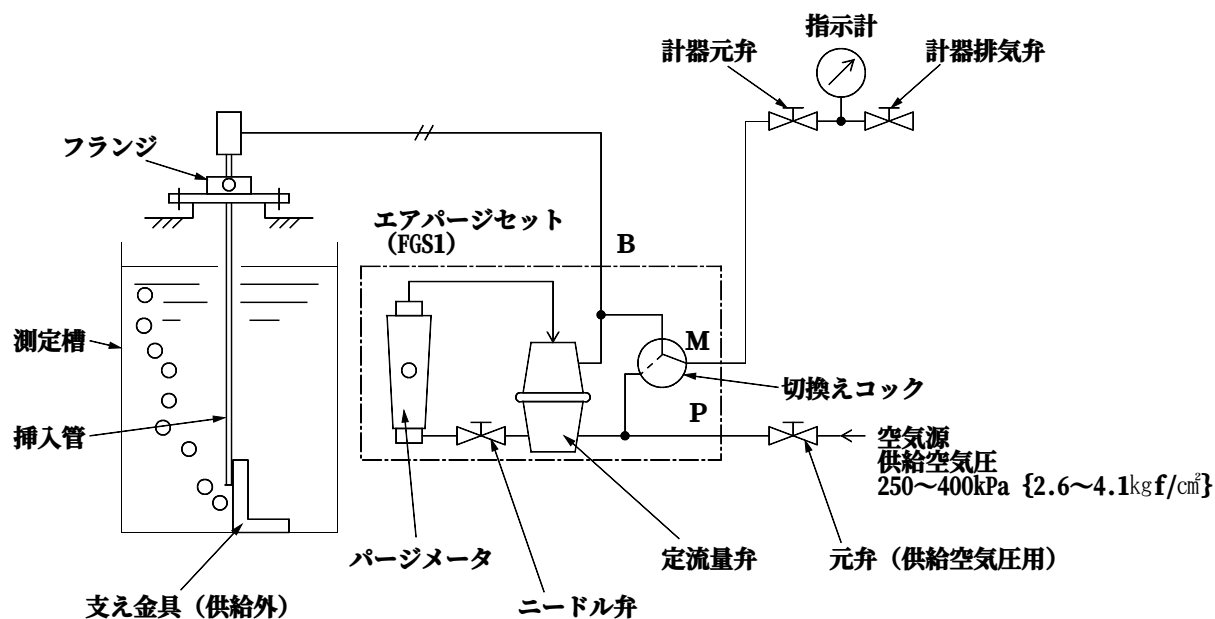


図4-1(b) 切換えコック付きの場合の配管例

5. 運 転

図4－1を参照してください。

5.1 運転前の準備

- (a) 各弁は「閉」にしておきます。
- (b) エアパージセットのニードル弁は、つまみを「SHUT」の方向に一杯に回しておきます。
- (c) 切換えコック付きの場合は、切換え位置を「MEASURE」にセットしてください。
- (d) 供給空気圧250～400kPa {2.6～4.1kgf/cm²} を接続してください。
- (e) 測定槽内には液が入っていることを確認してください。

5.2 運 転

- (a) 供給空気圧の元弁を「開」にしてください。
- (b) エアパージセットのニードル弁を「OPEN」の方向に徐々に回し、パージメータ指示流量が約0.6～0.7ℓ/hになるよう調節してください。
- (c) 計器元弁を徐々に開いてください。指示計は測定液位に相当する背圧を指示し、運転状態に入ります。

5.3 運転の停止

- (a) 計器元弁を「閉」にします。
- (b) エアパージセットのニードル弁のつまみを「SHUT」の方向に一杯に回してください。
- (c) 供給空気圧の元弁を「閉」にしてください。

注) 長期間停止の場合は、実液面位と指示計とにズレが起きることを予想して、計器排気弁を「開」にし、指示値を0にします。

6. 保守・点検

6.1 挿入管の清掃

測定液が挿入管に付着しやすい液体の場合は、時々次の要領で元圧を挿入管にブローし、清掃してください。

6.1.1 切換えコックなしの場合

図4-1(a)を参照してください。

- (a) 計器元弁を「閉」にしてください。
- (b) エアパーजセットのニードル弁のつまみを「SHUT」の方向に一杯に回してください。
- (c) バイパス弁を「開」にしてください。ブロー状態になります。
- (d) 運転状態に戻すには、(c)→(b)→(a)の順に逆操作をしたあと、「5.2 運転」の操作を実施してください。

注) (c)の操作は必ず計器元弁が「閉」になっていることを確認してから行ってください。「開」になっていると、計器を破損しますので、ご注意ください。

6.1.2 切換えコック付きの場合

図4-1(b)を参照してください。

- (a) エアパーजセットのニードル弁のつまみを「SHUT」の方向に一杯に回してください。
- (b) 切換えコックのレバーを操作し、「BLOW」の位置に、ゆっくり切り換えてください。ブロー状態になります。
- (c) 運転状態に戻すには、切換えコックをゆっくりと「MEASURE」に切り換え、「5.2 運転」の操作を実施してください。

6.2 点 検

半年に1回ぐらいの周期で、配管および接続箇所の漏れの有無を点検してください。

点検結果、漏れがあったときは、ナットなどを増締めしてください。増締めしても漏れがあるときは、テープシールを新しいものと交換してください。

7. 測定原理

7.1 開放タンクのレベル測定

測定槽内に挿入された挿入管（形式FGU）を通して、一定量の空気を送り込みますと、液面ヘッドに見合う圧力以上の空気は、気泡として逃げてしまいます。

液面ヘッドに見合う圧力（背圧）は、挿入管の先端の液の圧力と等しいので、図7－1において、液面から挿入管先端までの深さH、液の密度 γ とすれば、背圧Pは次式のようにになります。

$$P = \gamma \cdot H$$

したがって、液の密度が既知であれば、Pを測定してレベルHを知ることができます。

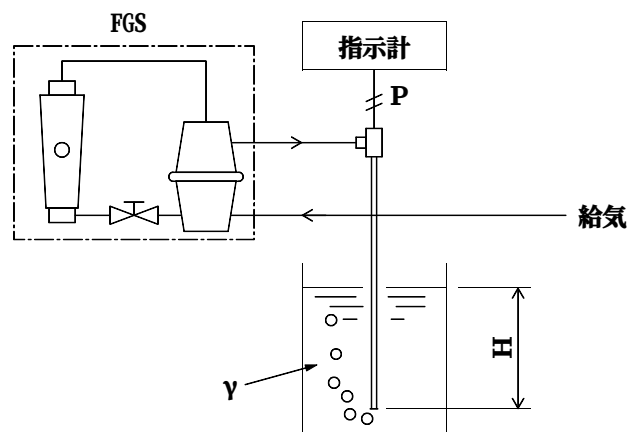


図7－1 開放タンクのレベル測定

7.2 内圧のあるタンクのレベル測定（非腐食性液体の場合）

内圧がある場合は、挿入管先端の背圧は次のようになります。

$$P = \gamma \cdot H + p \quad p: \text{タンクの内圧}$$

したがって、図7-2のように、差圧計（または差圧変換器）の低圧側（L）に、タンク内圧 p を与えて相殺すれば、レベル H を知ることができます。

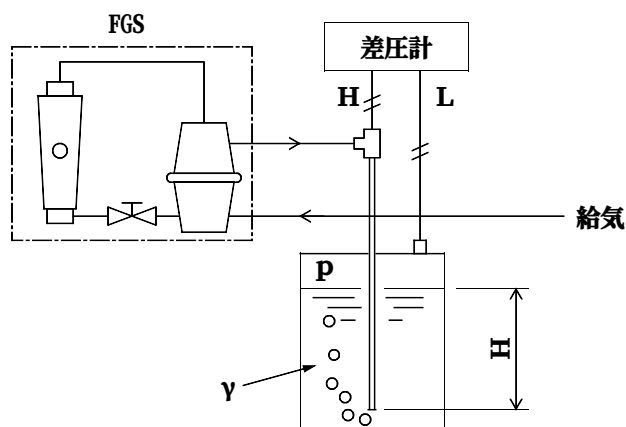


図7-2 内圧のあるタンクのレベル測定（非腐食性液体の場合）

7.3 内圧のあるタンクのレベル測定（腐食性液体の場合）

内圧のあるタンクのレベルを形式FGSで測定する場合は、タンクの内圧を差圧計の低圧側に導入して、内圧を相殺しましたが（図7-2）、タンク内の雰囲気気が腐食性の場合は、図7-3のように低圧側（L）にもページします。

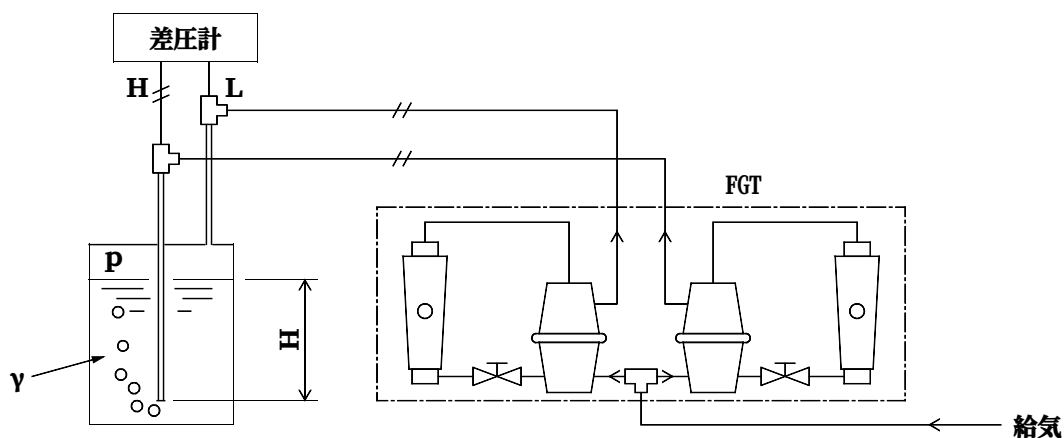


図7-3 内圧のあるタンクのレベル測定（腐食性液体の場合）

7.4 流量測定（腐食性液体などの場合）

流量測定はオリフィス、ベンチュリー管などの絞り機構によって発生する差圧を、検出することによって行われます。

腐食性液体や、ダストが混入している流体などの場合は、液体を直接に差圧計に導くことができませんので、図7－4のように高圧側（H）および低圧側（L）に一定量の空気をパージさせて、その背圧により流量を測定します。

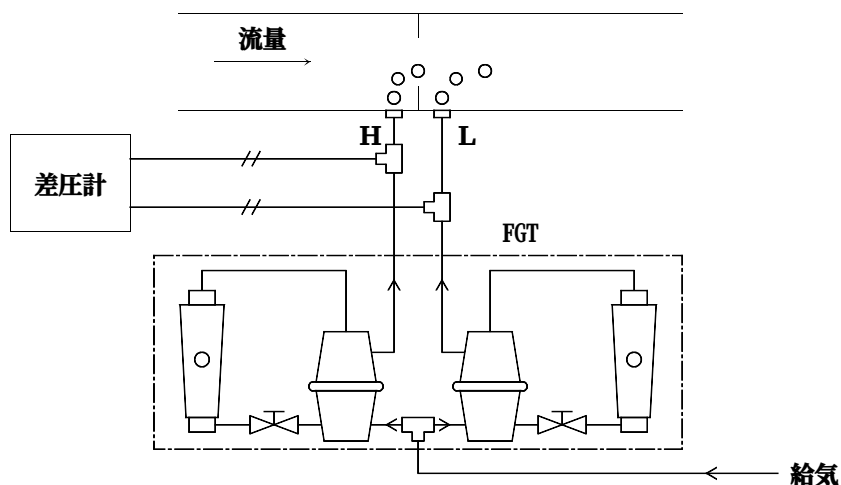


図7－4 流量測定（腐食性液体などの場合）

7.5 密度（比重）測定

密度 γ を測定するには、レベル H が分かっているれば、背圧 P を測定することにより、求めることができます。

しかしながら、レベルは変化することが多いため、測定槽の2点にパージして、その2点間の圧力差により測定します。

測定液密度 γ が最小のとき、差圧計入力が0になるようにするため、例えば図7-5のように補助タンクを設けて記号を定めると、差圧 ΔP は次式のようになります。

$$\begin{aligned}\Delta P &= P_1 - P_2 \\ &= \gamma \cdot H - \gamma_0 \cdot H_0\end{aligned}$$

ここで、 H 、 γ_0 、 H_0 は既知で一定ですから、 ΔP を測定すれば、密度 γ が求められます。

比重を測定する場合には密度を測定し、その値を水の密度で除算して求めます。

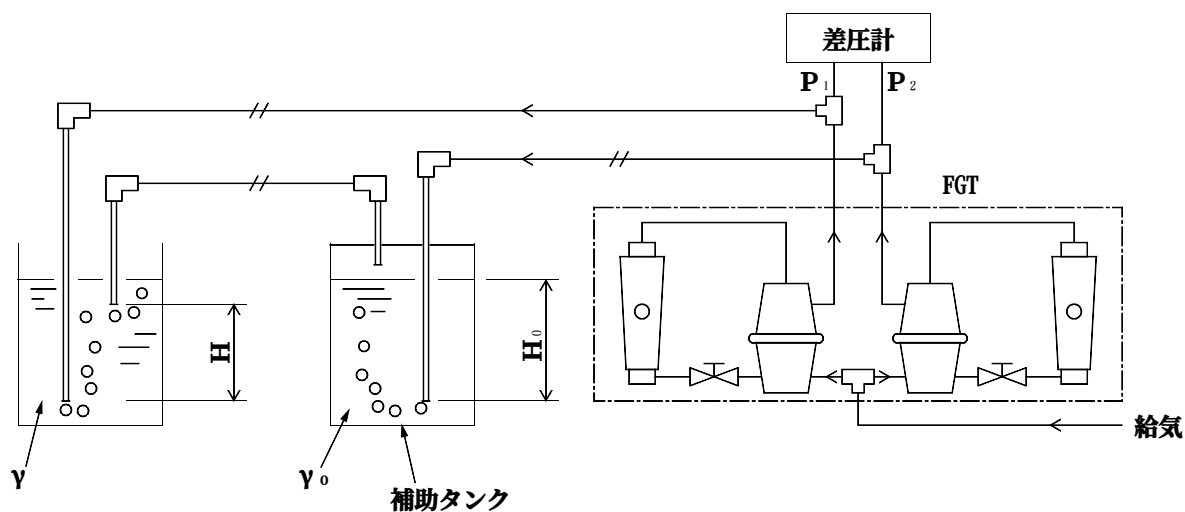


図7-5 密度（比重）測定

8. 動作原理

図8-1に動作原理図を示します。図において、パージ用空気はINより減圧機構を通り、流量設定用ニードル弁およびパージメータを通して定流量弁の上部に入り、OUTより流出します。

定流量弁が釣り合っている状態は、次式にて与えられます。

ダイヤフラムを境にして、

$$P_1 \cdot A_2 + A_1 (P_s - P_1) = A_2 \cdot P_2 + K \cdot \delta \quad \text{..... (1)}$$

ここで、 P_s ：給気圧力

P_1 ：ダイヤフラム下部圧力

P_2 ：ダイヤフラム上部圧力（背圧）

A_1 ：球形弁の断面積

A_2 ：ダイヤフラムの断面積

K ：スプリング定数

δ ：スプリング変位量

(1)式を変換すると、

$$P_1 - P_2 = \frac{K \cdot \delta}{A_2} - \frac{A_1}{A_2} (P_s - P_1) \quad \text{..... (2)}$$

実際には $A_2 \gg A_1$ なので、 $\frac{A_1}{A_2} \approx 0$ として、

$$P_1 - P_2 = \frac{K \cdot \delta}{A_2} \quad \text{..... (3)}$$

いま定流量弁が釣り合って作動している状態から、 P_s が上昇したとき、 P_1 が上昇し、その圧力を受けてダイヤフラム下部が押し上げられます。

このとき、球形弁がダイヤフラムに追従して、絞る方向に動作するため、 P_1 は減少します。

したがって、パージメータ前後の圧力は一定差圧に保たれて、(3)式で示される通り、 P_s には影響されずに一定流量を流すことができます。

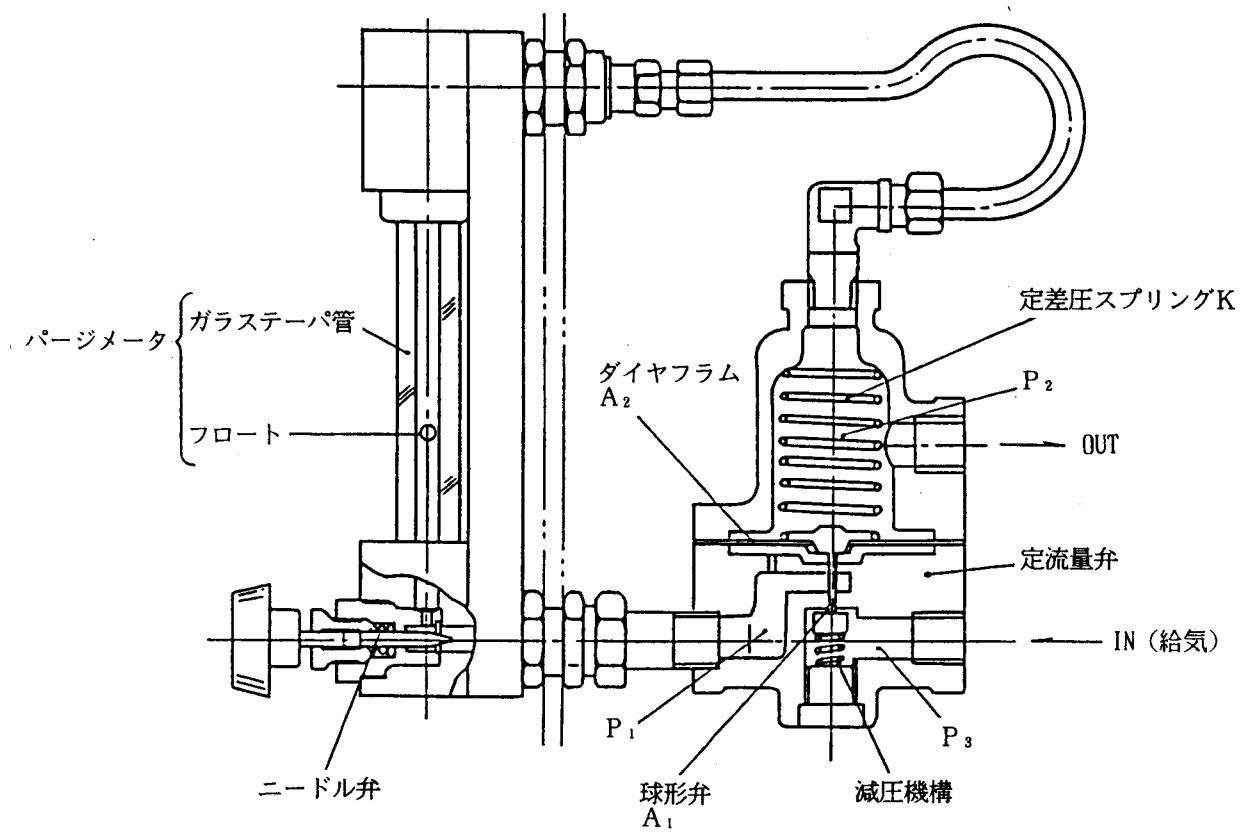
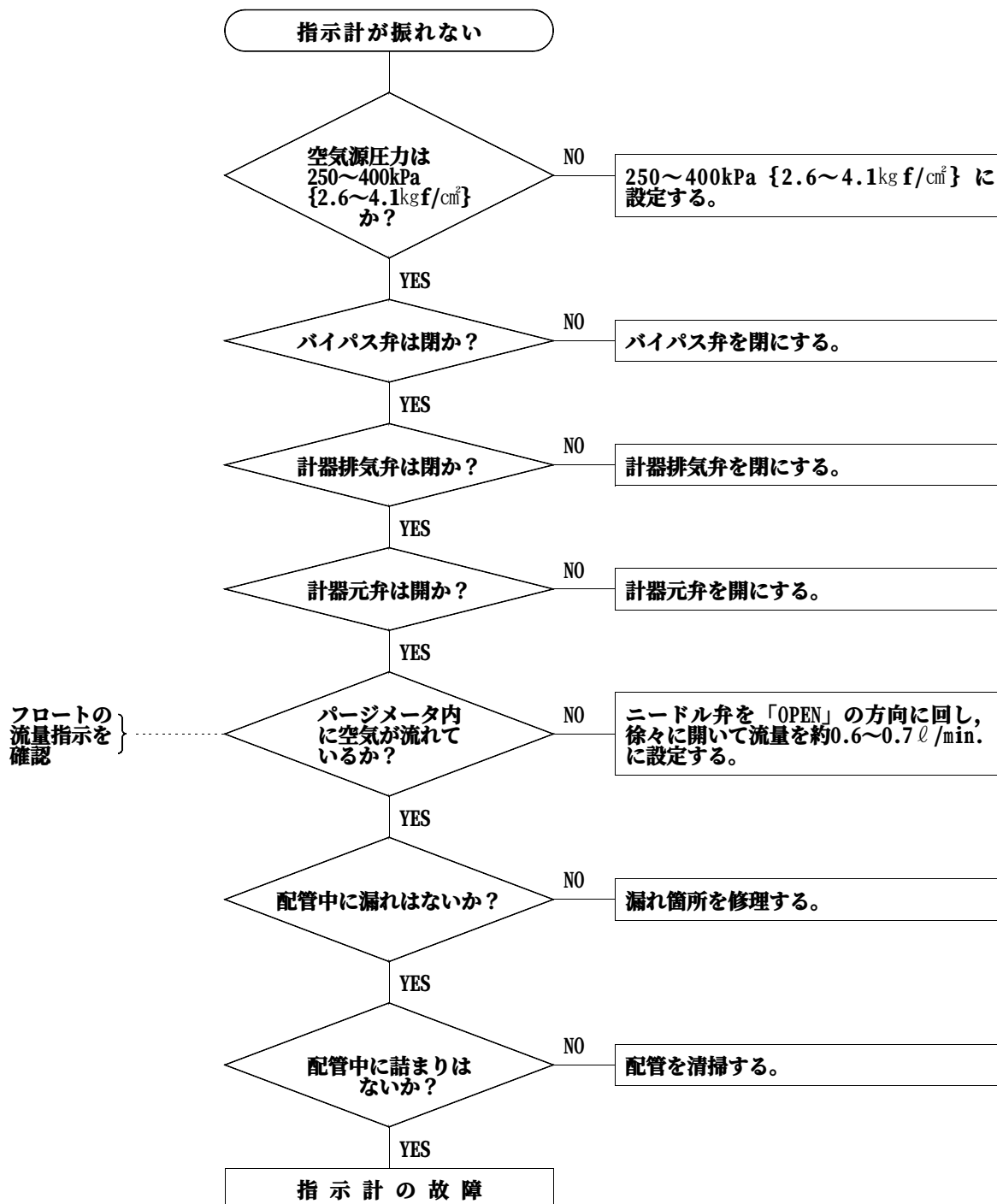
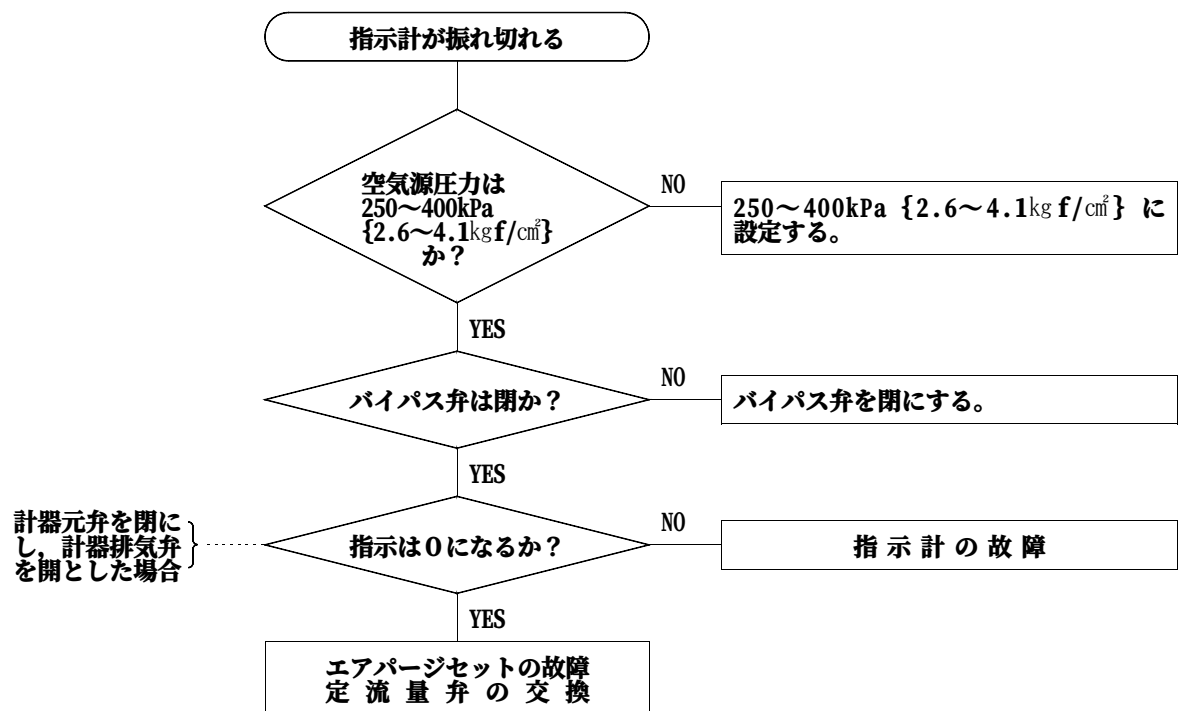


図 8-1 動作原理図

9. 故障と修理

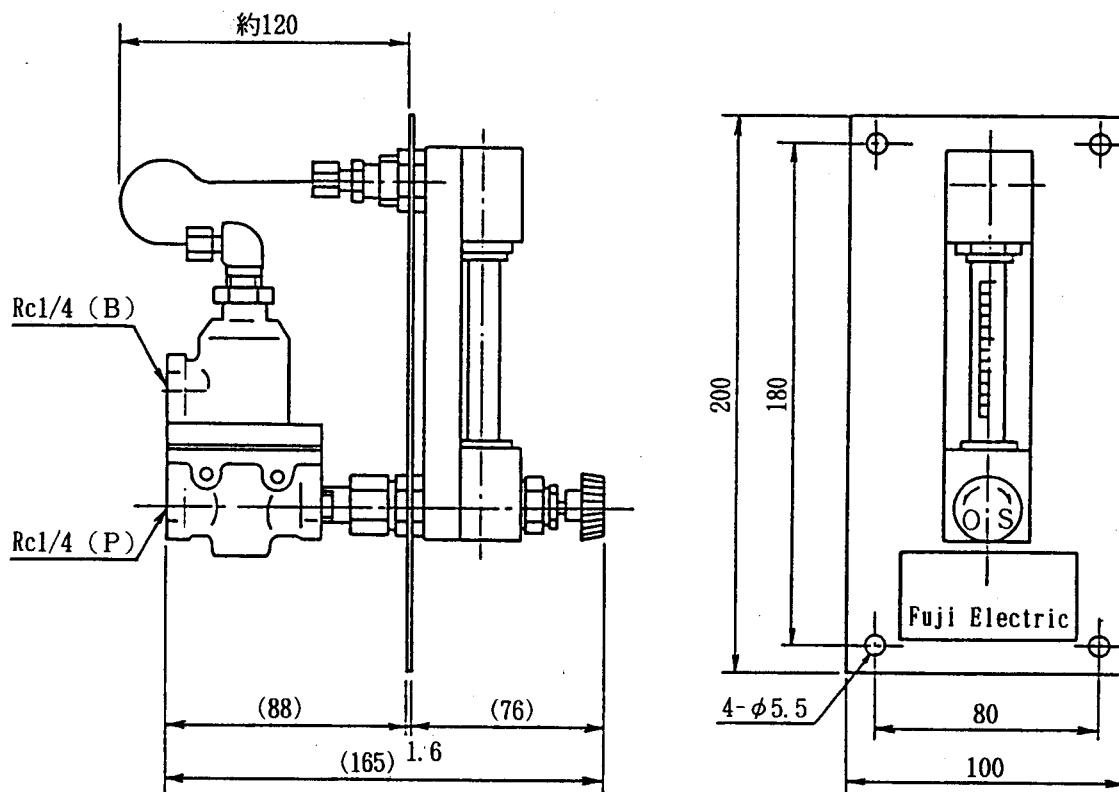
図4－1の配管例を参照してください。



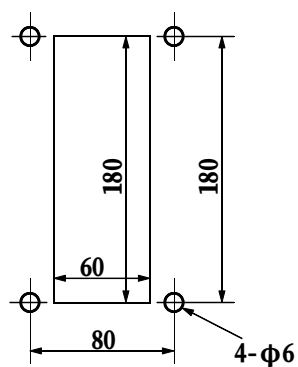


以上のように、故障の現象別に原因究明、対処の仕方について説明しましたが、お客様側にて修復し難い場合は、当社営業所へご連絡ください。

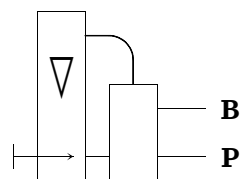
10. 外形図



パネル穴明け寸法



配管系統図

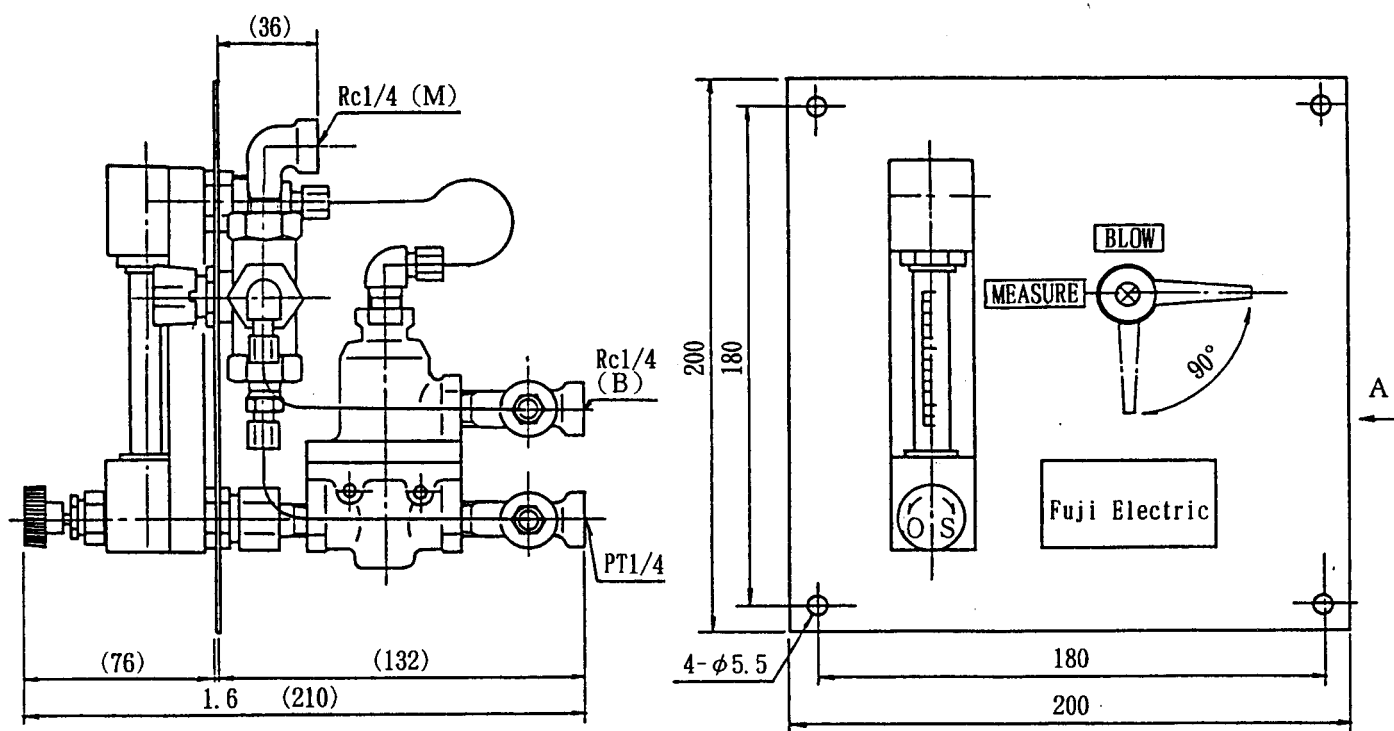


P ; 供給空気

B ; パージ管, 圧力計へ

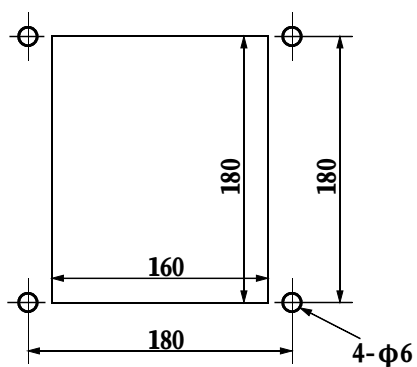
質量 約 1.8 kg

図10-1 エアパージセット外形図およびパネル穴明け寸法 (形式FGS0)

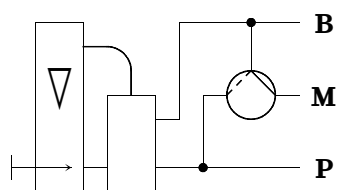


Aから見る

パネル穴明け寸法



配管系統図



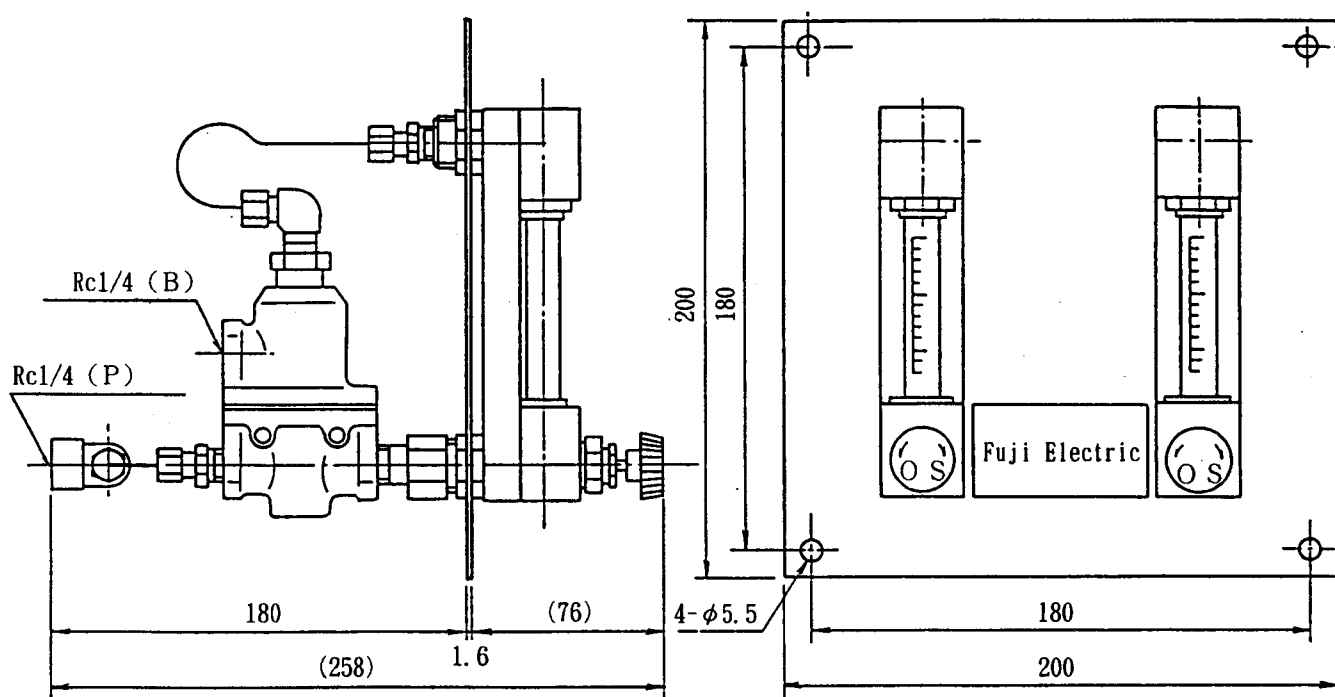
P ; 供給空気

M ; 圧力計へ

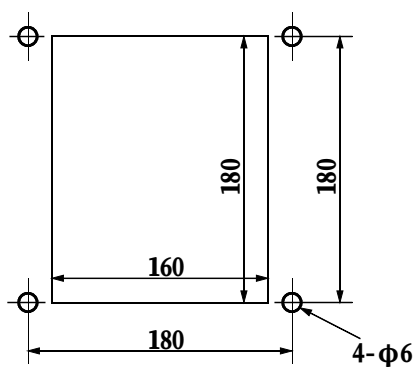
B ; パージ管へ

質量 約 2.2 kg

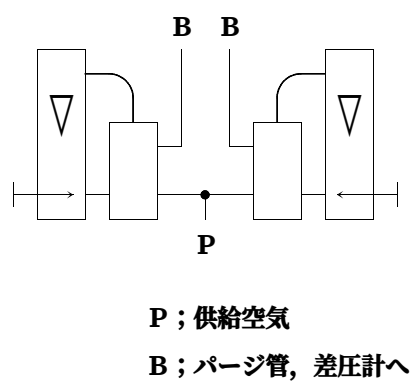
図10-2 エアパージセット外形図およびパネル穴明け寸法 (形式FGS1)



パネル穴明け寸法

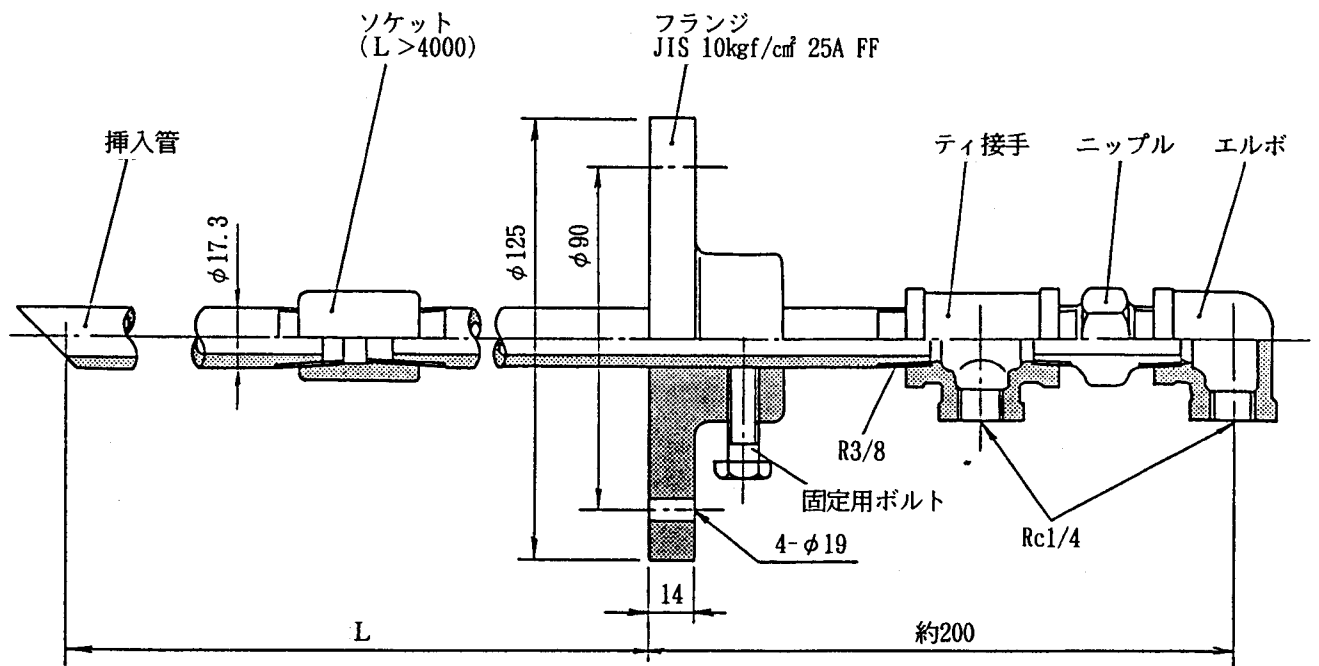


配管系統図



質量 約 3.8 kg

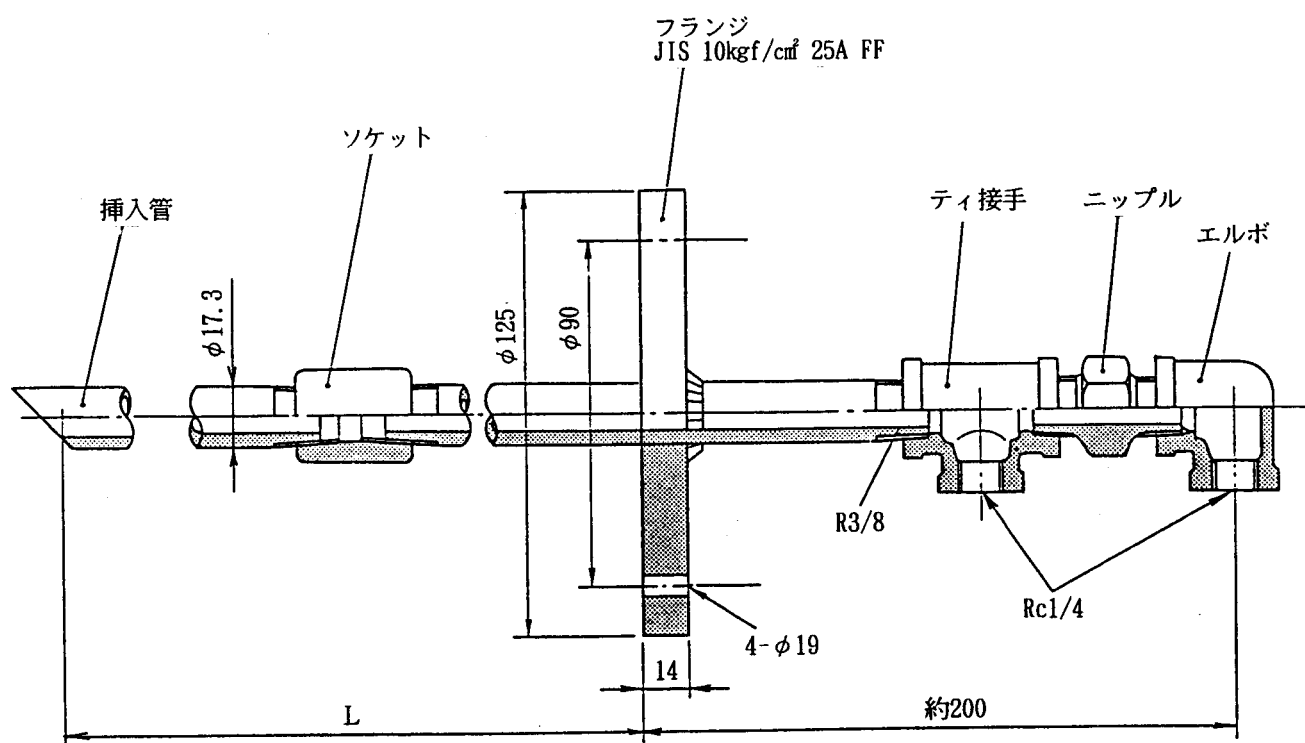
図10-3 エアパージセット外形図およびパネル穴明け寸法 (形式FGT)



L = 指定による

材質 (JIS)				
挿入管	SGP	SUS304	SUS316	PVC
フランジ	SS400	SUS304	SUS316	PVC
ボルト	SS400			
ティ接手	FCMB			
ニップル	FCMB			
エルボ	FCMB			
ソケット	FCMB	SCS13	SCS14	PVC

図10-4 挿入管外形図 (形式FG1) / 可動フランジ形



L = 指定による

材質 (JIS)				
挿入管	SGP	SUS304	SUS316	PVC
フランジ	SS400	SUS304	SUS316	PVC
ティ接手	FCMB			
ニップル	FCMB			
エルボ	FCMB			

図10-5 挿入管外形図 (形式FGU2) / 溶接フランジ形



★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見、ご要望、その他お気づきの点、または内容の不明確な部分がありましたら、この用紙に具体的にご記入のうえ、担当営業員にお渡してください。

マニュアルNo.	INF-TN2FG _{sc}	ご提出日	年	月	日
マニュアル名称	エアーパージ式計器取扱説明書	ご提出者	社名		
			所属		
			氏名		

ページ	行	内 容
		意見、要望、内容不明確（まちがい、説明不足、用語不統一、誤字脱字、その他） ……………いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年	月	日	受付番号	
--------	----	--	----	---	---	---	------	--

富士電機システムズ株式会社

本社 〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号(ゲートシティ大崎イーストタワー)
<http://www.fesys.co.jp>

技術相談窓口（インフォメーションセンター）

<http://www.fic-net.jp>

TEL (042) 585-2800 FAX (042) 585-2810

受付時間 AM9:00～12:00 PM1:00～5:00

〔月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています〕
